

## 明 細 書

## 無線通信システム

## 技術分野

本発明は、2種類以上の無線通信ネットワークを用いながらデータ通信を行う際に、異なる無線通信ネットワークを連続的に切替可能とする技術に関する。特に、通信切替制御に係る制御用のネットワークと、その他のネットワークを同時に確立させて実現する手法に係るものである。

## 従来背景

無線LANやBluetooth等の自営系システム、携帯電話やPHS等の公衆網システムなど、今日既に実用に供されている各種多様な無線通信ネットワークは現在独立に機能しており、用途やエリア、通信速度などに応じてユーザが使い分けられている。

これらの無線通信ネットワークは、その種類によって通信速度や提供エリア、通信コストなどが多様であり、特定のネットワークを常に利用するのではなく、ネットワークに接続する場所に応じて適宜切替をすることが必要である。

その際に、各システムを統合的に扱い、それぞれのサービスエリアのカバレッジやユーザの必要としている通信帯域等に応じて、ユーザに意識させることなく適切なネットワークを選択して切替を行い、通信を中断せずに継続できるシームレスハンドオーバ技術が求められている。

このような手法として、ネットワーク切替などの制御に係る通信を行うネットワークと、データ通信を行うネットワークとを分離することが考えられている。例えば、本件出願人らが提案したPCT出願（PCT/JP02/13187）のように、広域無線通信システムを用いて、本来呼出機能を有しない無線通信システムにおいてもデータ通信や音声データ通信を確立する方法が知られている。本技術によると、例えばページャ回線などの呼出機能を有する広域無線通信システムを専用の呼出用回線として用いると共に、無線通信システムには例えば無線LANなどを用い、それぞれの特性を組み合わせる利用することが提案されている。

本手法は、特にページャ回線などの既存インフラを効率的に利用することを企図したものであったが、制御用のネットワークとしては予め特定のネットワークを定めてシステム全体が構築されており、例えば海外や離島などその制御用ネットワークが利用できない場所では機能しない問題があった。

また、データ通信用に複数のネットワークを利用可能な場合にも、連続的な通信切替を行うことは出来なかった。特に、ネットワーク的に異なる位置に基地局が接続されている無線通信ネットワーク間で通信を切り替える時、端末の無線システムの早期切替だけではなくネットワーク側のデータ伝達経路を適切に切り替える技術が必要であり、この実現が望まれている。

#### 発明の開示

本発明は、このような背景に鑑みて創出されたものであり、制御用の無線通信ネットワークと、その他のデータ通信用ネットワークを用いて、連続的な通信切替を実現する。また、制御用ネットワークについても最適なネットワークを選択できるように構成し、柔軟性の高いネットワーク接続環境を実現するものである。

すなわち、請求の範囲 1 に記載の発明は、少なくとも 2 種類以上の無線通信ネットワークを用い、連続的な通信切替制御に係るシグナリング通信が可能な基本アクセスネットワークと、該シグナリング通信以外のデータ通信を行う無線アクセスネットワークとを同時に接続確立可能な無線通信システムであって、該無線通信システムが無線通信端末及び無線通信サーバを備える。

本構成において、無線通信端末には、基本アクセスネットワークとの接続処理及び無線アクセスネットワークとの接続・切断処理を行うシームレスアプリケーション処理部と、シグナリング通信におけるクライアント機能を有する基本アクセスネットワーククライアント処理部と、少なくとも 2 種類以上の無線通信ネットワークを用いたマルチキャスト受信を設定するマルチキャスト通信ノードアプリケーション処理部と、該各無線通信ネットワークに対応する各ネットワークデバイスとを備える。

一方、無線通信サーバには、少なくとも 2 種類以上の無線通信ネットワークを

用いたマルチキャスト送信を設定するホームエージェントアプリケーション処理部と、無線通信ネットワークを連続的に通信切替する際に切替候補の無線通信ネットワークを該無線通信端末に通知する他、各無線通信端末との間でその状況を通じて通信するシグナリング通信及び各無線通信端末の登録・更新処理を司る基本アクセスネットワークサーバ処理部と、各無線通信端末の状況を管理する端末状況テーブルと、各無線通信端末の実装している無線通信ネットワークを管理する端末構成テーブルと、無線通信ネットワークを連続的に通信切替する際に切替候補となる無線通信ネットワークの順位を管理するプリファレンス設定テーブルとを備える。

また、請求の範囲 2 に記載の無線通信システムにおいては、無線通信サーバが、前記ホームエージェントアプリケーション処理部と、前記基本アクセスネットワークサーバ処理部とを備えるホームエージェントサーバと、前記端末状況テーブルと、前記端末構成テーブルと、前記プリファレンス設定テーブルとを備えるリソースサーバとの 2 つのサーバから構成される。そして、基本アクセスネットワークサーバが有線又は無線の通信ネットワークを介して該リソースサーバの各テーブル内の情報を取得又は登録する無線通信システムを提供する。

請求の範囲 3 に記載の発明は、無線通信端末のシームレスアプリケーション処理部が、基本アクセスネットワークとの接続処理時に、予め基本アクセスネットワークとして用いる無線通信ネットワークの候補を記録した基本アクセスネットワーク候補情報を参照してネットワーク接続を試みると共に、ネットワーク接続ができない時には順次、次候補とのネットワーク接続を試みるように処理することを特徴とする。

請求の範囲 4 に記載の発明は、上記無線通信システムにおいて、無線通信端末のネットワークデバイスが無線アクセスネットワークの通信異常を検出した際に、当該無線アクセスネットワークと基本アクセスネットワークが同一でなく、かつ基本アクセスネットワークが接続されている条件下では、シームレスアプリケーション処理部が、マルチキャスト通信ノードアプリケーション処理部に基本アクセスネットワークへの通信切替を通知して通信切替を行う。そして、予め無線アクセスネットワークとして用いる無線通信ネットワークの候補を記録した無線

アクセスネットワーク候補情報を参照して、次候補の無線アクセスネットワークとのネットワーク接続を試みると共に、ネットワーク接続ができない時には順次、次候補とのネットワーク接続を試みるように処理する。

請求の範囲 5 に記載の発明は、無線通信端末において、ユーザが無線アクセスネットワーク又は基本アクセスネットワークの切替指示を行った際に、シームレスアプリケーション処理部が、マルチキャスト通信ノードアプリケーション処理部に基本アクセスネットワークへの通信切替を通知して通信切替を行った後、現在の無線アクセスネットワーク又は基本アクセスネットワークから、指示された無線アクセスネットワーク又は基本アクセスネットワークに、ネットワーク接続を変更する処理を行うことを特徴とする。

請求の範囲 6 に記載の発明では、端末状況テーブルが、少なくとも無線通信端末の識別符号・利用中の基本アクセスネットワーク・利用中の無線アクセスネットワーク・マルチキャスト通信状態に係る情報であることを特徴とする。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明にかかる無線通信システムの全体構成図である。

第 2 図は、無線通信端末を詳細に説明する構成図である。

第 3 図は、M-cast 受信設定のシーケンスである。

第 4 図は、マルチキャストの終了時には M-cast 受信を解除するシーケンスである。

第 5 図は、RAN 接続のシーケンスである。

第 6 図は、RAN を次候補の RAN に連続して切り替えるシーケンスである。

第 7 図は、ユーザからの RAN 切替指示におけるシーケンスである。

第 8 図は、利用可能 RAN 候補を BAS クライアント処理部で検出するシーケンスである。

第 9 図は、優先度の高い RAN に復帰可能な場合の切替のシーケンスである。

第 10 図は、BAS クライアント処理部からの指示に従って RAN を切り替えるシーケンス（圏外警告からコアエリア）である。

第 1 1 図は、BAS クライアント処理部からの指示に従って RAN を切り替えるシーケンス（圏外警告から圏外）である。

第 1 2 図は、サービス登録機能のシーケンスである。

第 1 3 図は、端末登録機能のシーケンスである。

第 1 4 図は、登録状態監視機能のシーケンスである。

第 1 5 図は、端末位置状態監視機能のシーケンスである。

第 1 6 図は、端末 RAN 候補生成機能のシーケンスである。

符号の指示部位は次の通りである。10：無線通信端末、11：シームレスアプリケーション処理部、12：BAS クライアント処理部、13：Mobile IP モバイルノード処理部、20：ホームエージェントサーバ、21：Mobile IP ホームエージェント処理部、22：BAS サーバ、30：リソースサーバ

発明を実施するための好ましい形態

以下、本発明の実施方法を図面に示した実施例に基づいて説明する。なお、本発明の実施形態は以下に限定されず、適宜変更可能である。

第 1 図は本発明にかかる無線通信システムの全体構成図である。本システムは、ユーザが携行可能な無線通信端末（10）と、無線通信ネットワークを介して接続されるホームエージェントサーバ（20）及びリソースサーバ（30）から構成される。ホームエージェントサーバ（20）とリソースサーバ（30）は有線または無線の通信ネットワークにより接続されている。本構成の他、両サーバ（20）（30）を一体構成し、1つの無線通信サーバを構成してもよい。

無線通信端末（10）は、Mobile IPv4 のモバイルノードとしてモビリティを実現するものであり、自動制御による無線通信ネットワークの連続的な切替を行う。

第 2 図は無線通信端末（10）を詳細に説明する構成図である。該端末（10）は例えば公知のパーソナルコンピュータや PDA（Personal Digital Assistant）を用い、図示のシームレスアプリケーション処理部（11）と、基本アクセスネットワーククライアント処理部（以下、BAS クライアント処理部と呼ぶ。）（12）、マルチキャスト通信ノードアプリケーション処理部である

MobileIP モバイルノードアプリケーション処理部 (13)、無線通信ネットワークに対応するネットワークデバイス (14) を備えている。また、シームレスアプリケーション処理部 (11) で用いるシームレス設定ファイル (15) と、BASクライアント処理部 (12) で用いるBAS設定ファイル (16) とを該端末 (10) 内のメモリや外部記憶装置内に格納している。

本発明の MobileIP モバイルノードアプリケーション処理部 (13) では、MobileIP の Simultaneous bindings をサポートしている。Simultaneous bindings で Registration を行った後、ホームエージェントサーバ (20) から送られてくる同一パケットを受信し、一方を破棄する。

MobileIP モバイルノードアプリケーション処理部 (13) はマルチキャスト (M-cast) 受信を設定、解除する機能を提供する。第3図は M-cast 受信設定のシーケンスである。受信設定時には後述のシームレスアプリケーション処理部 (11) からの M-cast 受信設定指示を契機として設定を行い、ホームエージェントサーバ (20) のホームエージェントアプリケーション処理部である MobileIP ホームエージェント処理部 (21) に対して Registration Update を要求する。このときの Registration Update ではパラメータ  $S = 1$  を送出する。

MobileIP ホームエージェント処理部 (21) からは Registration Update ( $S = 1$ ) の応答が返され、MobileIP モバイルノードアプリケーション処理部 (13) からさらにシームレスアプリケーション処理部 (11) に MobileIP Update の応答が通知される。なお、ホームエージェントサーバ (20) からの応答がない場合には、再送を行い、さらに一定期間応答がなければシームレスアプリケーション処理部 (11) により処理を終了する。

一方、マルチキャストの終了時には M-cast 受信を解除する。このときのシーケンスを第4図に示す。解除時も上記同様のシーケンスであるが、パラメータ  $S = 0$  として Registration Update 処理を行う。なお、ホームエージェントサーバ (20) からの応答がなければ M-cast 状態は継続する。

次に、シームレスアプリケーション処理部 (11) の処理につき説述する。本処理部 (11) では、起動時に基本アクセスネットワーク (BAN) の接続を行う。本発明において、BANでは連続的な通信切替制御に係るシグナリング通信

を行う。第2図に示すように、BASクライアント（12）とBASサーバ（22）とはBAS（Basic Access Signaling）プロトコルによる通信を行い、本実施例ではSOAP（Simple Object Access Protocol）を採用している。また、通信相手との通信が開始された後に、その他のデータ通信を行う無線アクセスネットワーク（RAN）の接続を行い、Mobile IPにて通信を行う。本発明はこのように無線通信ネットワークからRANとBANを別個に接続するが、無線通信ネットワークのいずれをBAN・RANとして利用するかは自在に切り替えることができる。

さらに、本発明の特徴の1つに、RANとして利用中のデバイスの通信状況を定期的に監視し、通信異常を検出したら自動的かつ連続的に通信デバイスを切り替えることができる。また、ユーザの選択により手動でデバイス切替を行うこともできる。RANでの通信が終了したら自動的にRANを切断し、デバイスの電源もオフする。

シームレスアプリケーション処理部（11）では、接続されているネットワークデバイス（14）の接続可能・不可能を判定する通信デバイススキャン機能、該デバイスの電源オン後に自動接続をする通信デバイス接続機能、該デバイスにおけるリンクダウンを検出する通信デバイス監視機能、該デバイスを自動切断後に電源オフする通信デバイス切断機能を備える。

また、RAN及びBANに関して、起動後にRANの設定を行うRAN接続機能、上記リンクダウンの検出時や、ユーザから又はBASクライアント処理部（12）からの切替指示を契機として次候補RANへの切替を行うRAN切替機能、起動時に現在BANとして使用する通信デバイスのネットワーク設定を行うBAN接続機能の各機能も備えている。

通信デバイススキャン機能は、シームレスアプリケーション処理部（11）によりネットワークデバイス（14）から所定の周期で電波強度を取得する処理を含み、周期はシームレス設定ファイル（15）から取得する。電波強度の取得方法は、各デバイスに依存し、ハードウェアメカなどによって開示されている方法を用いることもできる。電波強度を取得する際に、閾値以上だったときには接続可能、以下の場合には接続不可能としてシームレスアプリケーション処理部（

11) で判定する。

通信デバイス接続機能は、各デバイスの使用時に電源をオンする機能であり、携帯電話やPHSのモデム等のダイヤルアップデバイスの場合には電源オン後にダイヤルアップ接続を行う。また、無線LANなどの場合には、電源オン後にデバイスのネットワーク設定を行う。なお、各プロバイダへのダイヤルアップ設定ファイルは、予めシームレス設定ファイル(15)などに格納しておく。また、各ネットワークのIPの割り当て(DHCPを含む)や、無線LANアクセスポイントへのESSID、パスワードについても予めユーザが設定し、格納しておく。

通信デバイス監視機能は、通信使用中デバイスのリンク状態をシームレス設定ファイル(15)の設定値に基づき定期的に監視する。すなわち、ネットワークデバイス(14)のデバイスドライバから通信状態を取得し、異常があればRANの切替処理を行う。また、無線LANの場合には信号強度により閾値以下であるときにはリンクダウンを検出し、その他公知の手法によりリンクダウンを検出する。

通信デバイス切断機能は、未使用デバイスを無効設定し、ネットワークデバイス(14)の電源をオフする機能である。ダイヤルアップ接続の場合には、ダイヤル切断を行う。

次に本発明に係るRAN・BANの接続について説述する。

第5図はRAN接続のシーケンスである。起動時にシームレス設定ファイル(15)から候補RANを取得し、その無線通信ネットワークをRANとして接続する。RANが接続されるまで、次候補RANとの接続を試みる。

すなわち、シームレスアプリケーション起動時にRAN切替候補一覧を取得し、候補RANの接続、ネットワーク設定を行う。Mobile IP モバイルノード(13)に Mobile IP update を要求し、登録する。そして、RANとして接続した情報を現在RANとしてシームレスアプリケーション処理部(11)において保持する。モバイルノード(11)は、Dynamics 機能によりホームエージェントサーバ(20)の MobileIP ホームエージェント処理部(21)に Registration 要求する。



なお、シームレス設定ファイル（１５）にＲＡＮ候補がない場合、一定期間のサスペンド後に再度ＲＡＮ接続を行う。

本発明では、複数の無線アクセスネットワークＲＡＮをユーザの指示や、ネットワークの状態によって随時切替することを特徴とする。第６図はＲＡＮの通信異常が検出された場合に、ＲＡＮを次候補のＲＡＮに連続して切り替えるシーケンスである。

すなわち、上記でシームレスアプリケーション処理部（１１）によりネットワークデバイス（１４）の通信異常が検出されると、無線アクセスネットワークを、基本アクセスネットワークに Mobile IP update 要求して切り替える。すなわち、ＢＡＮの接続が確立しており、ＢＡＮとＲＡＮが異なる場合には新規の update を意味するパラメータ  $S=0$  で Mobile IP update 要求し、ＢＡＮのみに接続を切り替える。その他の場合には、アップデートは行わない。

Mobile IP update 要求する場合には、モバイルノード（１３）は Dynamics 機能により MobileIP ホームエージェント処理部（２１）に Registration 要求する。これにより、一旦ＢＡＮに接続が切り替わる。

さらに、シームレスアプリケーション処理部（１１）はシームレス設定ファイル（１５）から次候補ＲＡＮ情報を取得し、その次候補がＢＡＮと異なる場合には、異常検出した現在のＲＡＮのネットワークを無効、デバイスの電源オフを行うと共に、次候補ＲＡＮとの接続を試みる。そして、モバイルノード（１３）に対してその新ＲＡＮへの Mobile IP update 要求（ $S=0$ ）し、モバイルノード（１３）は Dynamics 機能により MobileIP ホームエージェント処理部（２１）に Registration 要求する。

次候補とＢＡＮが同一である場合には、そのままＢＡＮを利用すればよいので、現在ＲＡＮの切断処理を行うだけでよい。

第７図は、ユーザからのＲＡＮ切替指示におけるシーケンスである。この場合にはまずユーザは選択できるＲＡＮの候補一覧取得をシームレスアプリケーション処理部（１１）において要求し、シームレスアプリケーション処理部（１１）はシームレス設定ファイル（１５）からＲＡＮ候補一覧を取得する。これをユーザに返し、ユーザはＲＡＮを選択して切替指示を行う。

BANの接続が確立しており、BANとRANが異なる場合には、現在のRANに追加してBANとマルチキャスト接続するため、追加の update を意味するパラメータ  $S=1$  で Mobile IP update 要求し、BANの接続を追加する。その他の場合には、アップデートは行わない。

Mobile IP update 要求する場合には、モバイルノード (13) は Dynamics 機能により MobileIP ホームエージェント処理部 (21) に Registration 要求する。これにより、仮にRANが途中でリンクダウンしても、BANによる接続が維持される。

さらに、シームレスアプリケーション処理部 (11) は、現在のRAN、ユーザの指定RAN、BANの関係により次の通り処理する。

BANと現在RANが同一の場合、現在RANのネットワークはそのままで指定RANとの接続、Mobile IP update ( $S=0$ ) 要求、登録を行う。

BANと指定RANが同一の場合、現在RANを切断処理し、指定RANの Mobile IP update ( $S=0$ ) 要求、登録を行う。

BANが現在RAN、指定RANと異なる場合、現在RANを切断処理し、指定RANの Mobile IP update ( $S=0$ ) 要求、登録を行う。

ユーザがRANを選択する際に、全デバイスから検出するだけでなく、利用可能RANをBASクライアント処理部 (12) で切替候補を検出することもできる。

この場合、第8図のシーケンスのように、ユーザがRAN切替候補更新要求をBASクライアント処理部 (12) に送出すると、該処理部 (12) が利用可能な無線通信ネットワークを検索し、シームレスアプリケーション処理部 (11) に通知する。

これに伴って、シームレスアプリケーション処理部 (11) はシームレス設定ファイル (15) の切替候補を更新し、利用可能なネットワークのみが候補となるようにする。以降は上記と同様の手順である。

また、本発明では優先度の高いRANに切替可能であることを監視し、可能な場合に復帰するシーケンスを備えている。第9図にそれを示す。

ここで、シームレスアプリケーション処理部 (11) は通信デバイスを前記機

能によりスキャンし、その結果使用帯域を満たし、現在RANよりも優先度の高い（候補順位の高い）RANが接続可能となったことを検出する。

そして、BANと現在RANが異なる場合には新規の update を意味するパラメータ  $S=0$  で Mobile IP update 要求し、BANのみに接続を切り替える。その他の場合には、アップデートは行わない。

Mobile IP update 要求する場合には、モバイルノード（13）は Dynamics 機能により MobileIP ホームエージェント処理部（21）に Registration 要求する。これにより、一旦BANに接続が切り替わる。

さらに、シームレスアプリケーション処理部（11）は、上記ユーザからの指示の場合と同様の処理により、高優先度のRANに切替処理を行う。

次に、本発明では、HAサーバ（20）に設けた基本アクセスネットワークサーバ処理部（以下、BASサーバと呼ぶ。）（22）と基本アクセスネットワークを通じて接続されるBASクライアント処理部（12）からの指示に従ってRANを切り替える構成も提供する。

すなわち、第10図に示すように、シームレスアプリケーション（11）が、BASクライアント処理部（12）から無線通信端末（10）がコアエリアから圏外警告エリアに入ったという通知を受け取ると、現在のRANがBANと異なっている場合には、BANのネットワークに  $S=1$  で Mobile IP update 要求を行う。モバイルノード（13）は Dynamics 機能により MobileIP ホームエージェント処理部（21）に Registration 要求する。これにより、BANの接続が加わる。

そして、BASクライアント処理部（12）から再びコアエリアに戻ったという通知があった場合には、現在のRANに  $S=0$  にて Mobile IP update 要求を行う。

一方、コアエリアに戻らず、圏外に出たという通知がBASクライアント処理部（12）から得られた場合には、第11図のシーケンスに示すとおり、シームレス設定ファイル（15）から次候補のRAN情報を取得し、現在RANの切断処理を行うと共に、次候補RANの接続処理を行う。

本発明において、RAN及びBANは自在に切り替えることができるので、B

ANについても上記RANと同様に切替が可能であるが、シームレスアプリケーション処理部（11）の起動時には、まずシームレス設定ファイル（15）からBAN切替候補情報を取得し、BANとして使用できるようにネットワーク設定を行う。BANとして接続が出来ない場合には、再び次のBAN切替候補を取得し、ネットワーク設定を行う。

さらに、BASクライアント処理部（12）につき詳述する。該処理部（12）では、BASサーバ（22）に対して登録処理を行うサービス登録機能、設定された間隔でBASサーバ（22）に対して状態通知を行う状態通知機能、ユーザに対して現在選択中のプリファレンスを、他のプリファレンスに切り替えるためのインターフェースであるプリファレンス選択機能、プリファレンスの設定を契機としてBASサーバ（22）に対して端末発見要求を送出してRAN候補を取得するRAN候補取得機能、BASサーバ（22）からの端末移動通知を受信して、RAN候補の更新後にシームレスアプリケーション処理部（11）にRAN切替指示を行う切替指示受信機能の各機能を有する。

サービス登録機能のシーケンスを第12図に示す。まずBASクライアント処理部（12）が端末のBASアプリケーション起動を契機に、端末のBAS設定ファイル（16）（図2を参照）から端末ID、設定状態を通知するための周期、設定されているプリファレンスを取得する。そして、シームレスアプリケーション処理部（11）に対し、実装無線ネットワークの取得を要求し、これを得る。さらに、シームレスアプリケーション処理部（11）に現在のネットワーク状態の取得を要求し、利用中のBANとそのIPアドレス、利用中のRAN、Mcastの状態を得る。

さらに、GPSレシーバ（17）に対して位置情報取得要求を行い、緯度・経度の位置情報を取得する。

その上で、これらの情報を初期情報として基本アクセスネットワークを通じてBASサーバ（22）に登録する。

このような情報は、上記状態通知周期に従って、定期的にBASクライアント処理部（12）からシームレスアプリケーション処理部（11）とGPSレシーバ（17）に状態取得、位置情報取得を要求し、BASサーバ（22）上の情報

を更新する。これが状態通知機能である。

また、無線通信端末が移動して自動的にRANを切り替える際に、どの無線通信ネットワークを優先して切替対象とするかについて、プリファレンスとしてBAS設定ファイル(16)内に格納しておく。選択可能なプリファレンスとしては、最もコストの安い無線ネットワークを優先する料金プリファレンス、帯域が大きいものを優先する帯域プリファレンス、エリア範囲が広いものを優先する範囲プリファレンス、接続性のよいものを優先する通信安定性プリファレンス、消費電力が低いものを優先する省電力プリファレンスなどがある。各プリファレンス毎に数値を設定し、例えば、PHSでは順に3, 4, 3, 5, 2、2Gでは4, 5, 1, 3, 4などと定義しておく。

これによって、ユーザが例えば料金のプリファレンスを選択するだけで、切替の優先度が無線LAN、PHS、2G、3Gなどというように設定される。

設定されたプリファレンスを基に、RANの切替候補として設定するには、BASサーバ(22)に対して端末発見要求(WRD: Wireless Resource Discovery)を送出する。この契機としては、ユーザがプリファレンスを変更した場合と、ユーザが利用可能RAN情報取得を要求した場合がある。

BASクライアント処理部(12)はBAS設定ファイル(16)から選択プリファレンスを取得し、基本アクセスネットワークを通じてBASサーバ(22)に通知する。

BASサーバ(22)では通知されたプリファレンスを元に、端末へ優先付けされた利用可能なRANの切替候補を返却する。BASクライアント処理部(12)は取得した切替候補をシームレスアプリケーション処理部(11)に通知する。シームレスアプリケーション処理部(11)ではこの順序付けを含む切替候補をシームレス設定ファイル(15)に保存する。この情報は上述のネットワーク切替で用いられる。

さらに、BASサーバ(22)において現在RANとして使用中の無線通信ネットワークが圏外警告エリアに入ったと判断した場合、端末に対して無線ネットワークの切替指示を行う。すなわち、サーバにおいてRANの切替要求が発生した場合、端末移動通知によって利用可能なネットワークをBASクライアント処

理部（１２）からシームレスアプリケーション処理部（１１）に通知する。シームレスアプリケーション処理部（１１）ではこれに従いシームレス設定ファイル（１５）のＲＡＮ候補情報を更新する。さらに、ＢＡＳクライアント処理部（１２）はシームレスアプリケーション処理部（１１）にＲＡＮ切替を指示する。この後の処理は前述の通りである。

本発明に係る無線通信端末の構成は以上であり、次に無線通信サーバの構成につき説述する。

無線通信サーバはホームエージェントサーバ（２０）とリソースサーバ（３０）から構成され、ホームエージェントサーバ（２０）はMobile IP ホームエージェント処理部（２１）とＢＡＳサーバ（２２）からなり、リソースサーバ（３０）には、端末状況テーブルなどの各種情報が格納される。

ホームエージェント処理部（２１）は、Mobile IP モバイルノード（１３）からのRegistration Update(S=1)を契機として、M-cast 送信設定を行ったり、Registration Update(S=0)を契機として解除設定を行う。またＢＡＳサーバ（２２）からの照会に応じてM-cast 状態を応答する。

M-cast 送信機能を起動する際には、送信先ＩＰアドレス、送信元ＩＰアドレスをパラメータとして用いる。以降、異なる相手先アドレスに同一パケットが送信されるようになる。

また、ＢＡＳサーバ（２２）では、第１３図に示すように、ＢＡＳクライアント処理部（１２）からの登録要求に従って、ＢＡＳサーバ（２２）からリソースサーバ（３０）の端末状況テーブル（３１）に、無線通信端末のＩＤ、選択プリファレンス、状態通知周期、ＢＡＮのＩＰアドレス、利用中ＢＡＮ、利用中ＲＡＮ、M-cast 状態や緯度・経度、更新日時などが登録される。

さらに、リソースサーバ（３０）の端末構成テーブル（３２）には、通知された無線通信端末のＩＤと、その実装無線ネットワークを登録する。

そして、後述の監視機能（２２ａ）を起動した後、ＢＡＳクライアント処理部（１２）に登録の応答を返却する。

その後、端末状態更新機能により、無線通信端末の更新を通知するため、定期的にＢＡＳクライアント処理部（１２）から更新要求を行い、その更新情報を上

記端末状況テーブルに随時追加する。

このような更新要求をさらに上記監視機能（22a）によって監視し、周期に基づいた間隔で要求を受信しなくなった場合に、端末でのサービスが不可能な状態と判断しサービス登録の解除を行う登録状態監視機能を備える。第14図に本機能のシーケンスを示す。該機能の処理部では、端末状況テーブル（31）から更新要求の未受信許容回数を取得した後、定期的に更新日時を取得して、もしその更新日時から設定周期で受信されていない場合にはそれを未受信回数としてカウントする。

そのカウント値が上記未受信許容回数を超えた場合には、当該無線通信端末をサービス利用不可状態と判断し、端末状況テーブル（31）及び端末構成テーブル（32）から該端末の情報を削除する。これが削除されることにより、本発明の構成によればシームレスアプリケーション処理部（11）における切替候補からも外される。

BASサーバ（22）は端末位置状態監視機能も備える。本機能は、設定された間隔で、サービス登録中の無線通信端末の位置を監視し、現在利用中のRANエリアの圏外警告エリアにある場合に、当該端末に切替指示を通知する機能である。

第15図に本機能のシーケンスを示す。

ここで、端末状況テーブル（31）から無線通信端末の位置情報、利用RANを取得し、監視機能（22a）処理部で前回の監視時の位置情報と今回の位置情報が異なる場合には、各コアエリア及び圏外警告エリアとの対照を司るGISエンジン部（33）に問い合わせる。

そして、その結果、コアエリアに位置する場合には、次回の監視に進むが、圏外警告エリアに位置する場合には、端末状況テーブル（31）から前記選択プリファレンスを取得し、内部的に端末発見要求を行ってRAN候補を得、BASクライアント処理部（12）に端末移動通知を発信する。

その他、圏外警告エリアからコアエリアへ復帰した場合や圏外に移動した場合には、上記BASクライアント処理部（11）で説述した通りの処理を行う。

なお、RAN候補を得る方法につき説述する。第16図は、利用中のRANが

切断された場合の切替候補として、現在位置で利用可能な無線通信ネットワークを設定するシーケンスである。まず、端末発見要求を受信すると、選択プリファレンスを端末状況テーブル（３１）に反映させる。同時に端末状況テーブル（３１）から当該端末の位置情報を、端末構成テーブル（３２）から実装無線ネットワークをそれぞれ取得する。また、プリファレンス設定テーブル（３４）から、選択プリファレンスにて順位づけられた全ての無線通信ネットワークを取得する。これらの組合せから、実装されている無線通信ネットワークの順位付けを行い、優先順位の高いものからGISエンジン部（３３）に現在位置での利用が可能か否かを照会する。

利用できるRAN候補を順に作成し、BASサーバ（２２）からBASクライアント処理部（１２）に応答として返却する。

本発明に係る無線通信システムは以上の構成を備えるが、本発明は請求の範囲記載の範囲内で任意に構成することができる。



### 請求の範囲

1. 少なくとも2種類以上の無線通信ネットワークを用い、連続的な通信切替制御に係るシグナリング通信が可能な基本アクセスネットワークと、該シグナリング通信以外のデータ通信を行う無線アクセスネットワークとを同時に接続確立可能な無線通信システムであって、該無線通信システムが無線通信端末及び無線通信サーバを備える構成において、

無線通信端末が、

該基本アクセスネットワークとの接続処理及び該無線アクセスネットワークとの接続・切断処理を行うシームレスアプリケーション処理部と、該シグナリング通信におけるクライアント機能を有する基本アクセスネットワーククライアント処理部と、少なくとも2種類以上の無線通信ネットワークを用いたマルチキャスト受信を設定するマルチキャスト通信ノードアプリケーション処理部と、該各無線通信ネットワークに対応する各ネットワークデバイスと

を備えると共に、

無線通信サーバが、

少なくとも2種類以上の無線通信ネットワークを用いたマルチキャスト送信を設定するホームエージェントアプリケーション処理部と、無線通信ネットワークを連続的に通信切替する際に切替候補の無線通信ネットワークを該無線通信端末に通知する他、各無線通信端末との間でその状況を通信用するシグナリング通信及び各無線通信端末の登録・更新処理を司る基本アクセスネットワークサーバ処理部と、各無線通信端末の状況を管理する端末状況テーブルと、各無線通信端末の実装している無線通信ネットワークを管理する端末構成テーブルと、無線通信ネットワークを連続的に通信切替する際に切替候補となる無線通信ネットワークの順位を管理するプリファレンス設定テーブルと

を備えた

ことを特徴とする無線通信システム。

2. 前記無線通信システムにおいて、

無線通信サーバが、

前記ホームエージェントアプリケーション処理部と、前記基本アクセスネットワークサーバ処理部とを備えるホームエージェントサーバと、

前記端末状況テーブルと、前記端末構成テーブルと、前記プリファレンス設定テーブルとを備えるリソースサーバと

の2つのサーバから構成されると共に、

該基本アクセスネットワークサーバが有線又は無線の通信ネットワークを介して該リソースサーバの各テーブル内の情報を取得又は登録する

請求の範囲1に記載の無線通信システム。

3. 前記無線通信端末のシームレスアプリケーション処理部が、

該基本アクセスネットワークとの接続処理時に、

予め基本アクセスネットワークとして用いる無線通信ネットワークの候補を記録した基本アクセスネットワーク候補情報を参照してネットワーク接続を試みると共に、

ネットワーク接続ができない時には順次、次候補とのネットワーク接続を試みるように処理する

請求の範囲1又は2のいずれかに記載の無線通信システム。

4. 前記無線通信システムにおいて、

無線通信端末の前記ネットワークデバイスが無線アクセスネットワークの通信異常を検出した際に、

当該無線アクセスネットワークと基本アクセスネットワークが同一でなく、かつ基本アクセスネットワークが接続されている条件下では、

シームレスアプリケーション処理部が、

マルチキャスト通信ノードアプリケーション処理部に基本アクセスネットワークへの通信切替を通知して通信切替を行った後、

予め無線アクセスネットワークとして用いる無線通信ネットワークの候補を記録した無線アクセスネットワーク候補情報を参照して、次候補の無線アクセスネ

ットワークとのネットワーク接続を試みると共に、

ネットワーク接続ができない時には順次、次候補とのネットワーク接続を試みるように処理する

請求の範囲 1 ないし 3 のいずれかに記載の無線通信システム。

5. 前記無線通信端末において、

ユーザが無線アクセスネットワーク又は基本アクセスネットワークの切替指示を行った際に、シームレスアプリケーション処理部が、

マルチキャスト通信ノードアプリケーション処理部に基本アクセスネットワークへの通信切替を通知して通信切替を行った後、

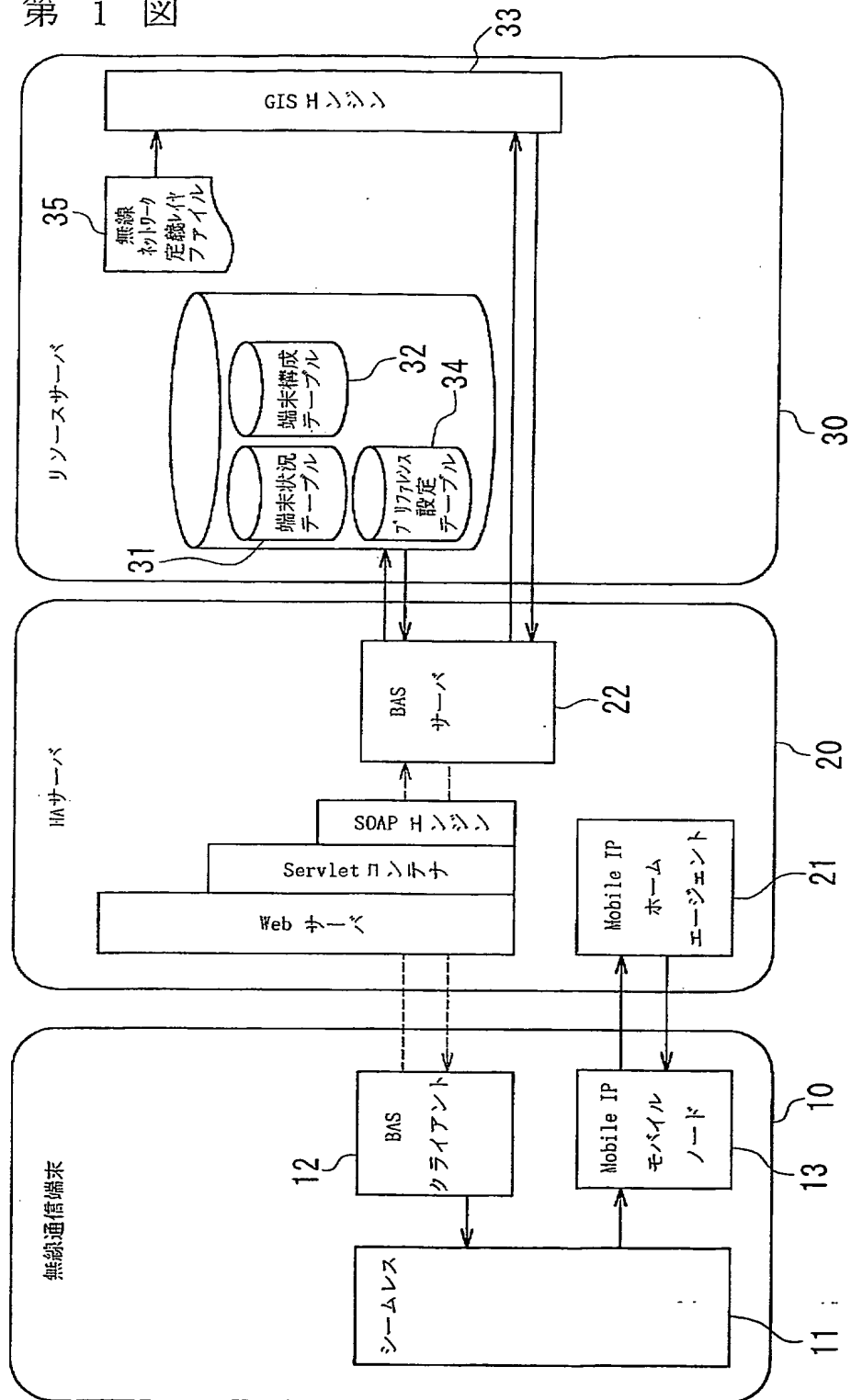
現在の無線アクセスネットワーク又は基本アクセスネットワークから、指示された無線アクセスネットワーク又は基本アクセスネットワークに、ネットワーク接続を変更する処理を行う

請求の範囲 1 ないし 4 のいずれかに記載の無線通信システム。

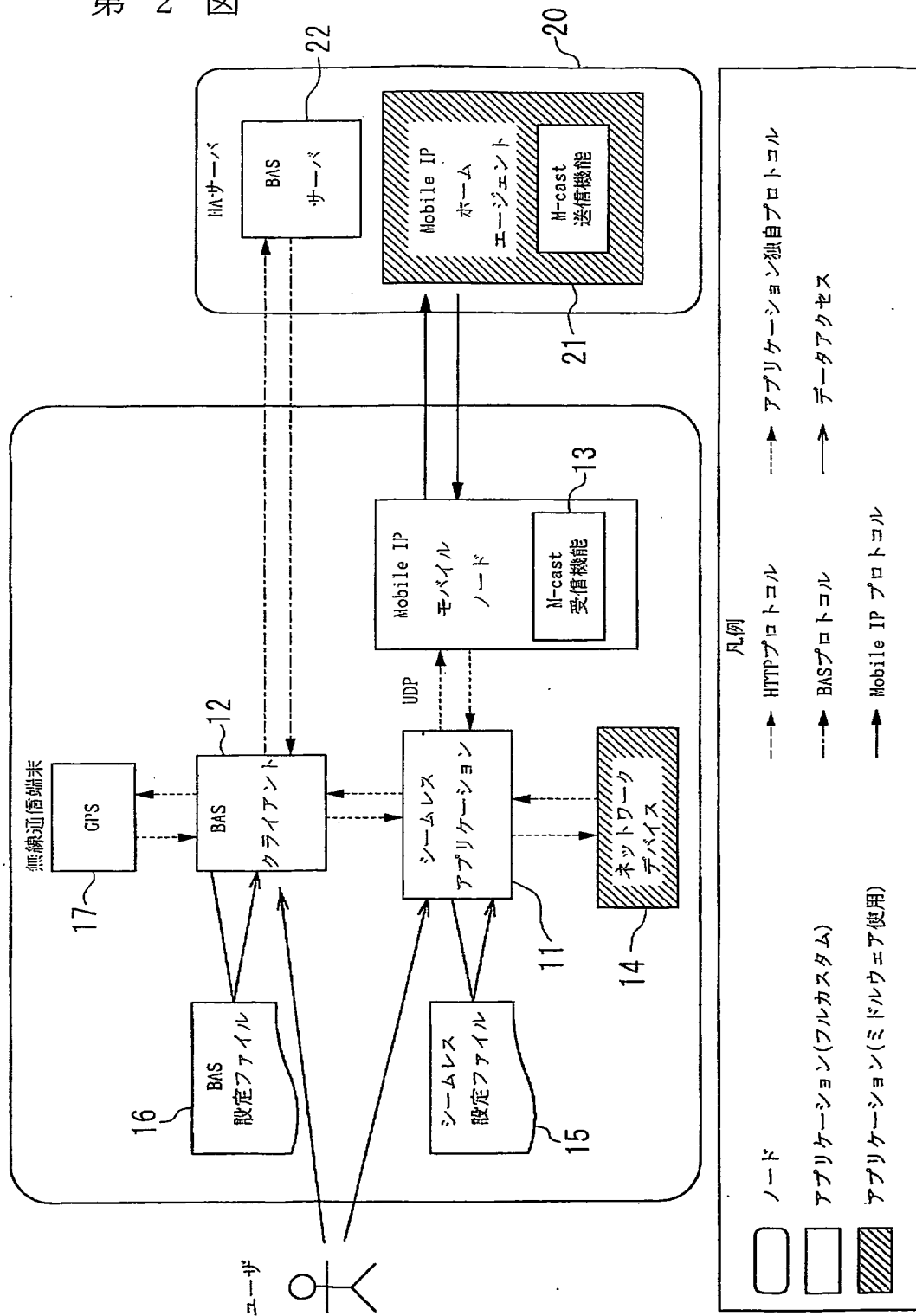
6. 前記端末状況テーブルが、少なくとも無線通信端末の識別符号・利用中の基本アクセスネットワーク・利用中の無線アクセスネットワーク・マルチキャスト通信状態に係る情報である

請求の範囲 1 ないし 5 のいずれかに記載の無線通信システム。

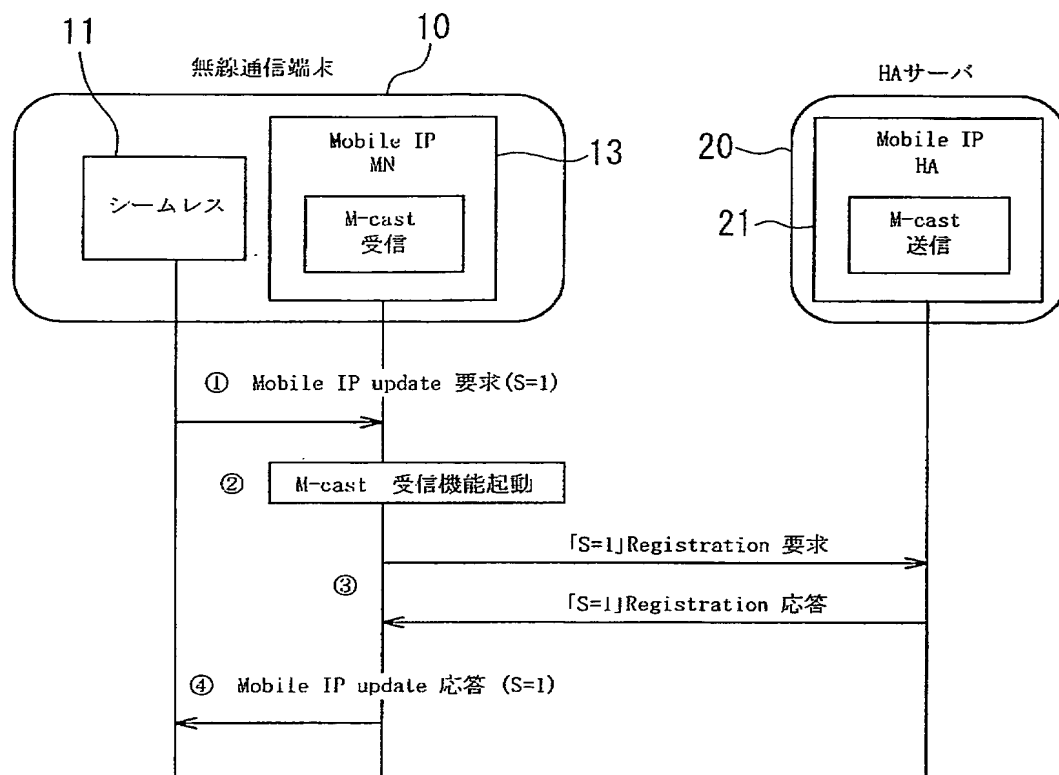
第 1 図



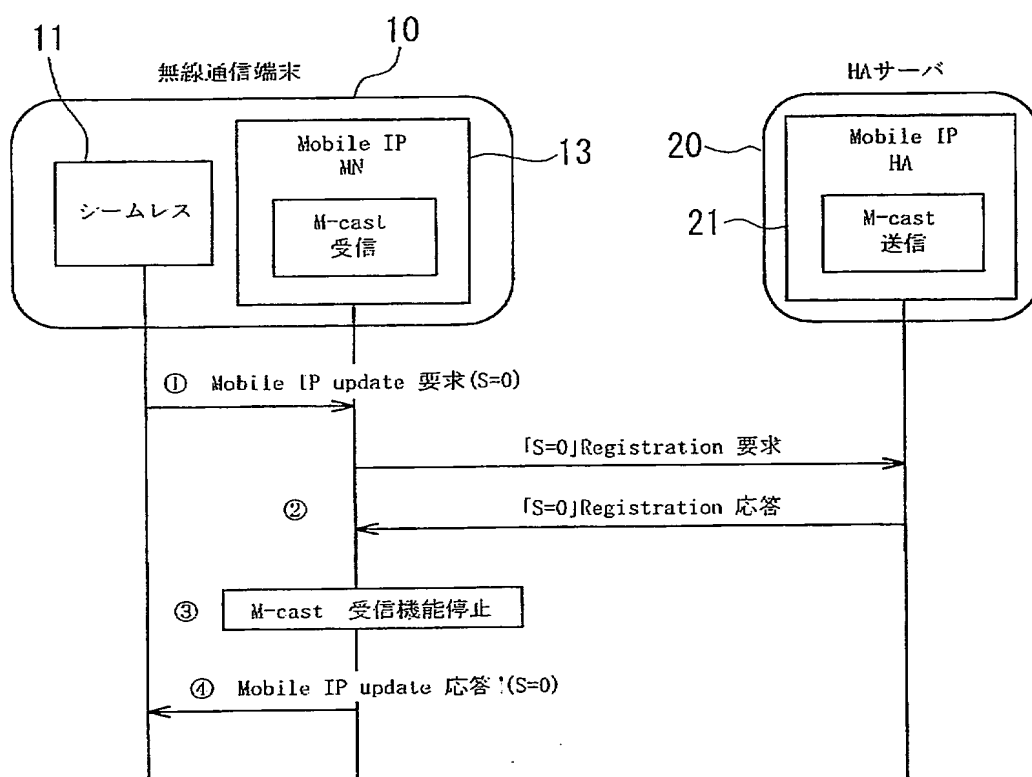
第 2 図



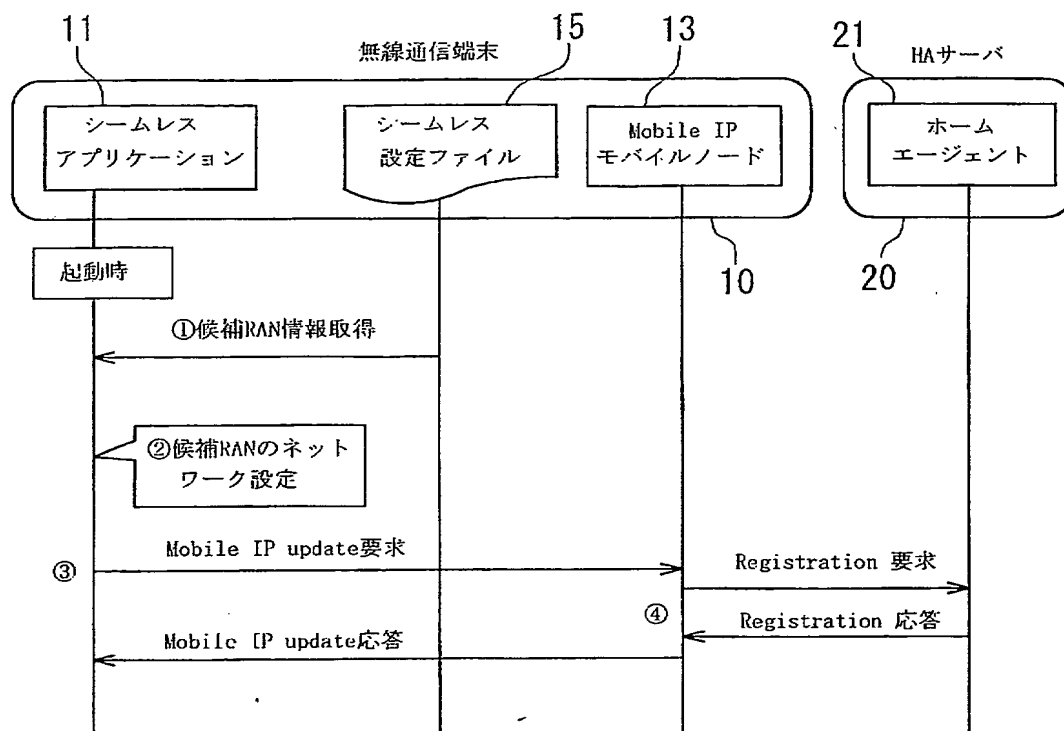
## 第 3 図



## 第 4 図



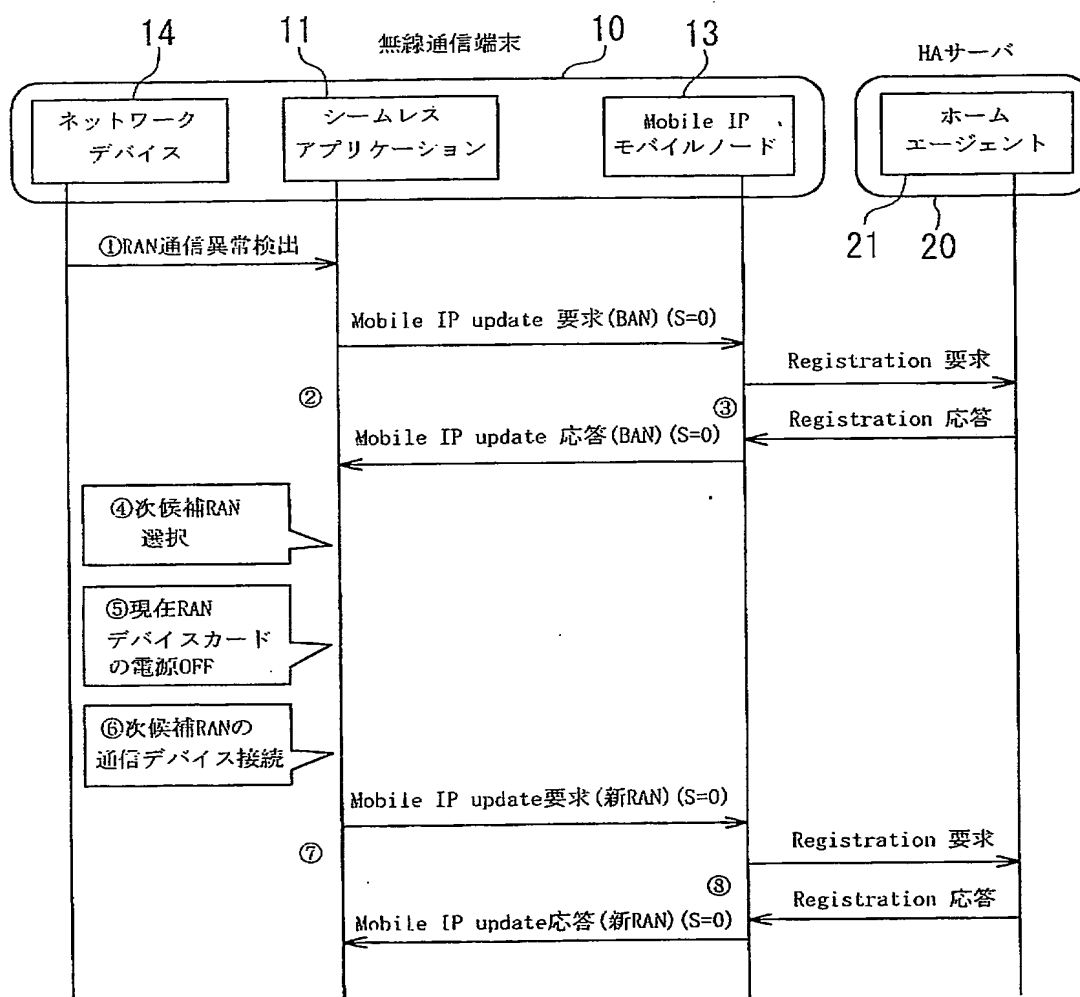
## 第 5 図



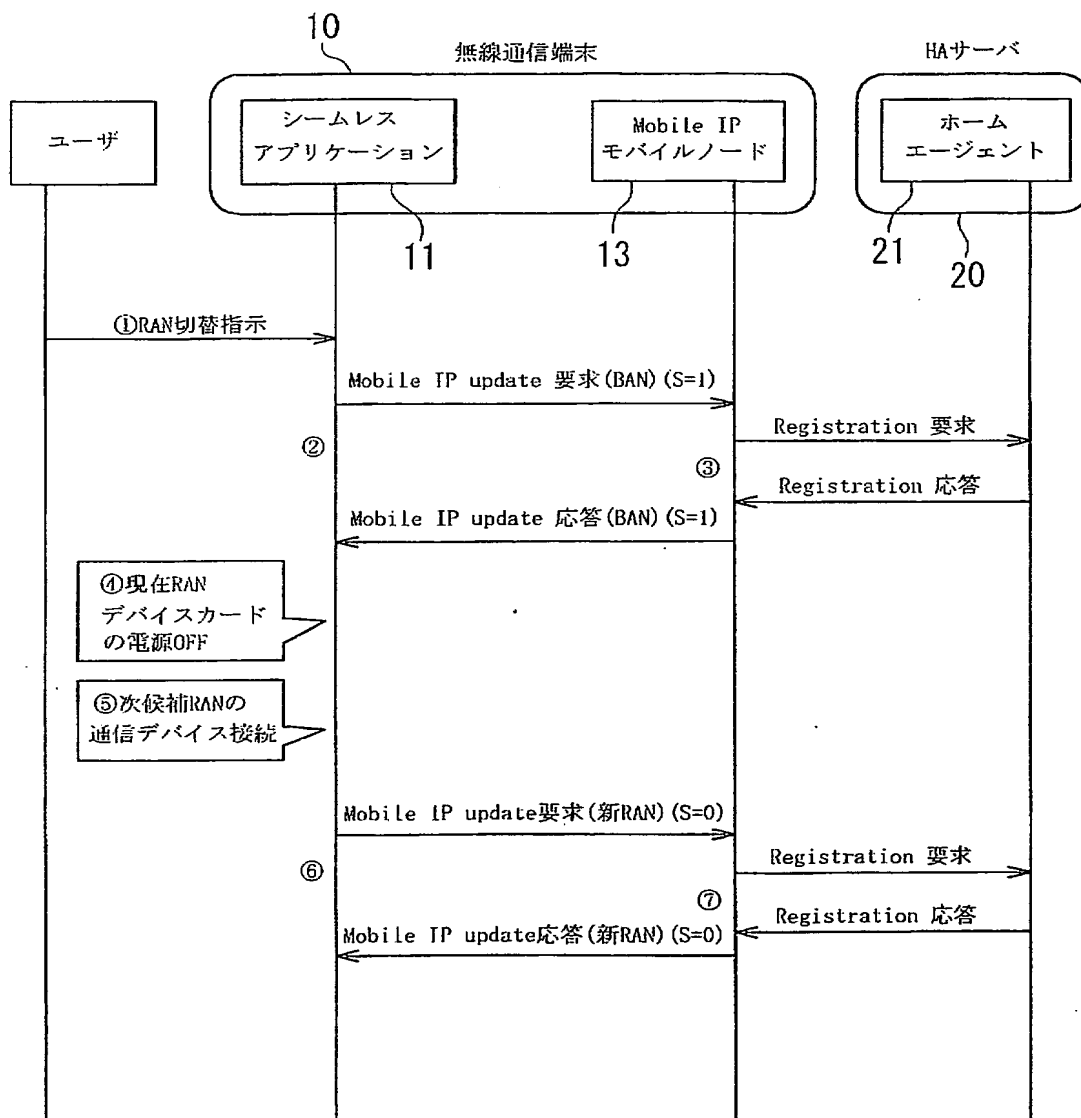


6 / 16

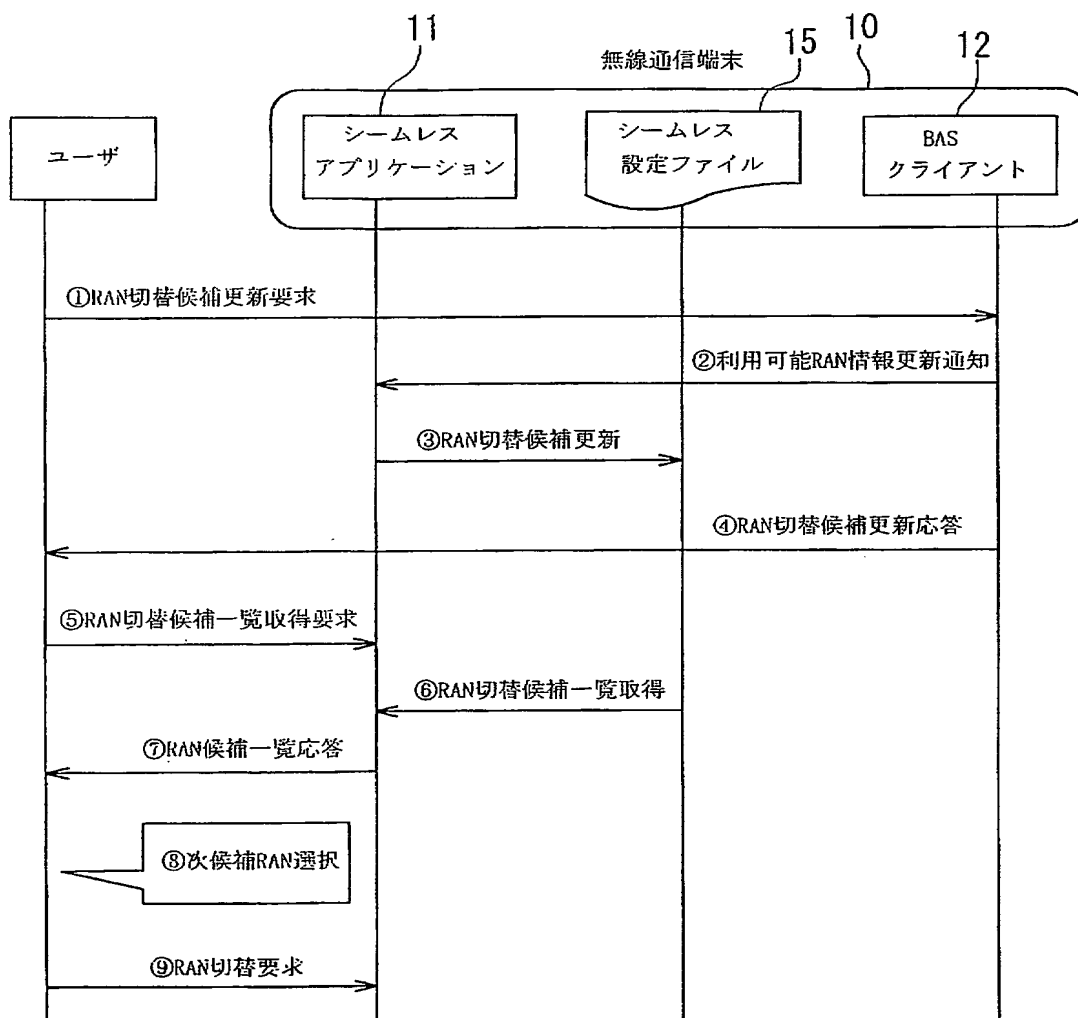
## 第 6 図



## 第 7 図

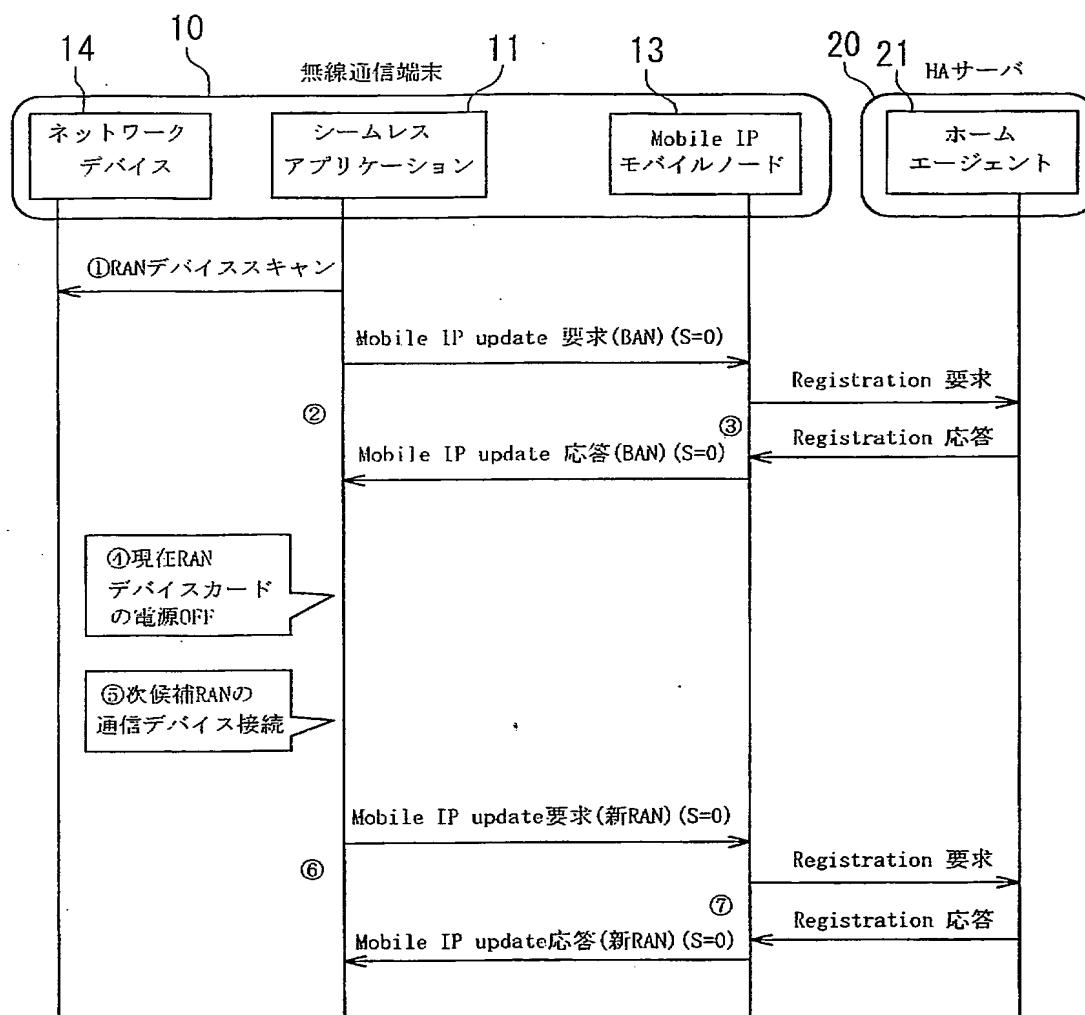


## 第 8 図

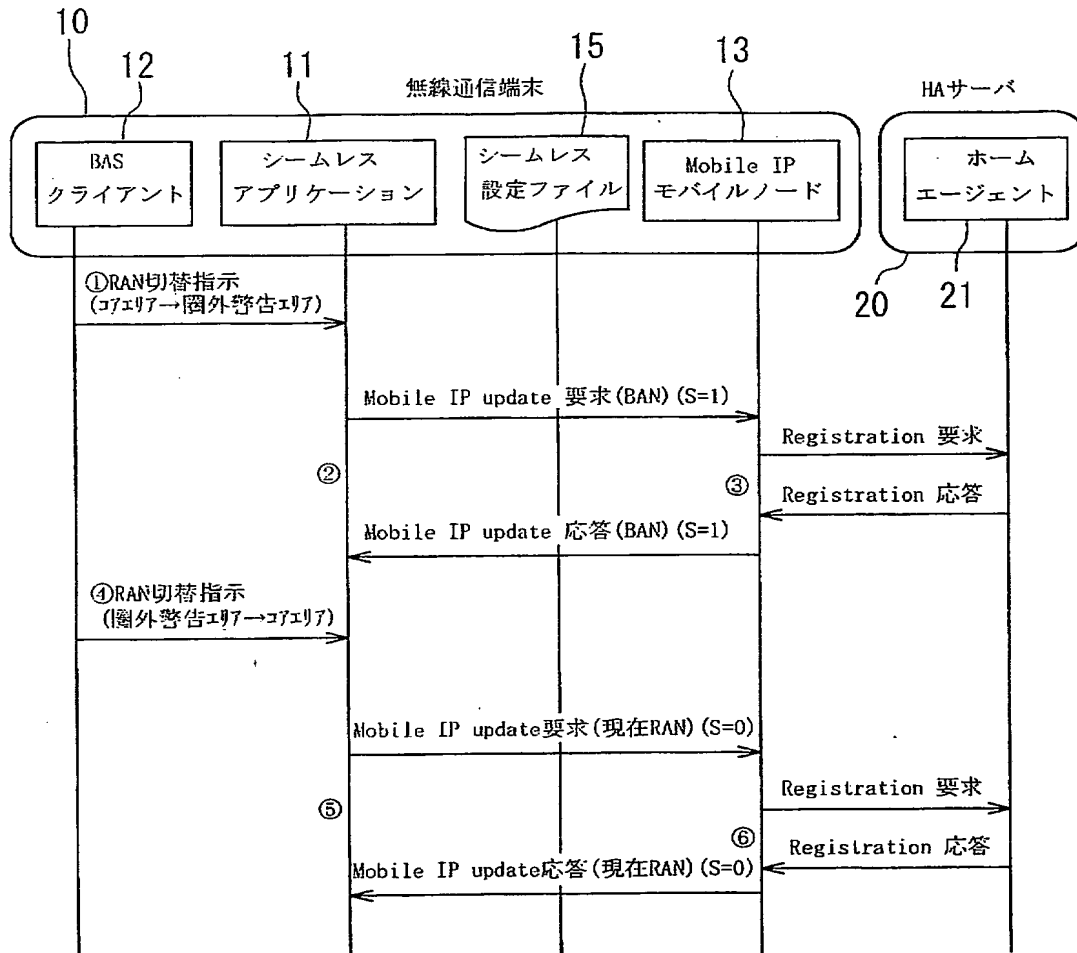


9 / 16

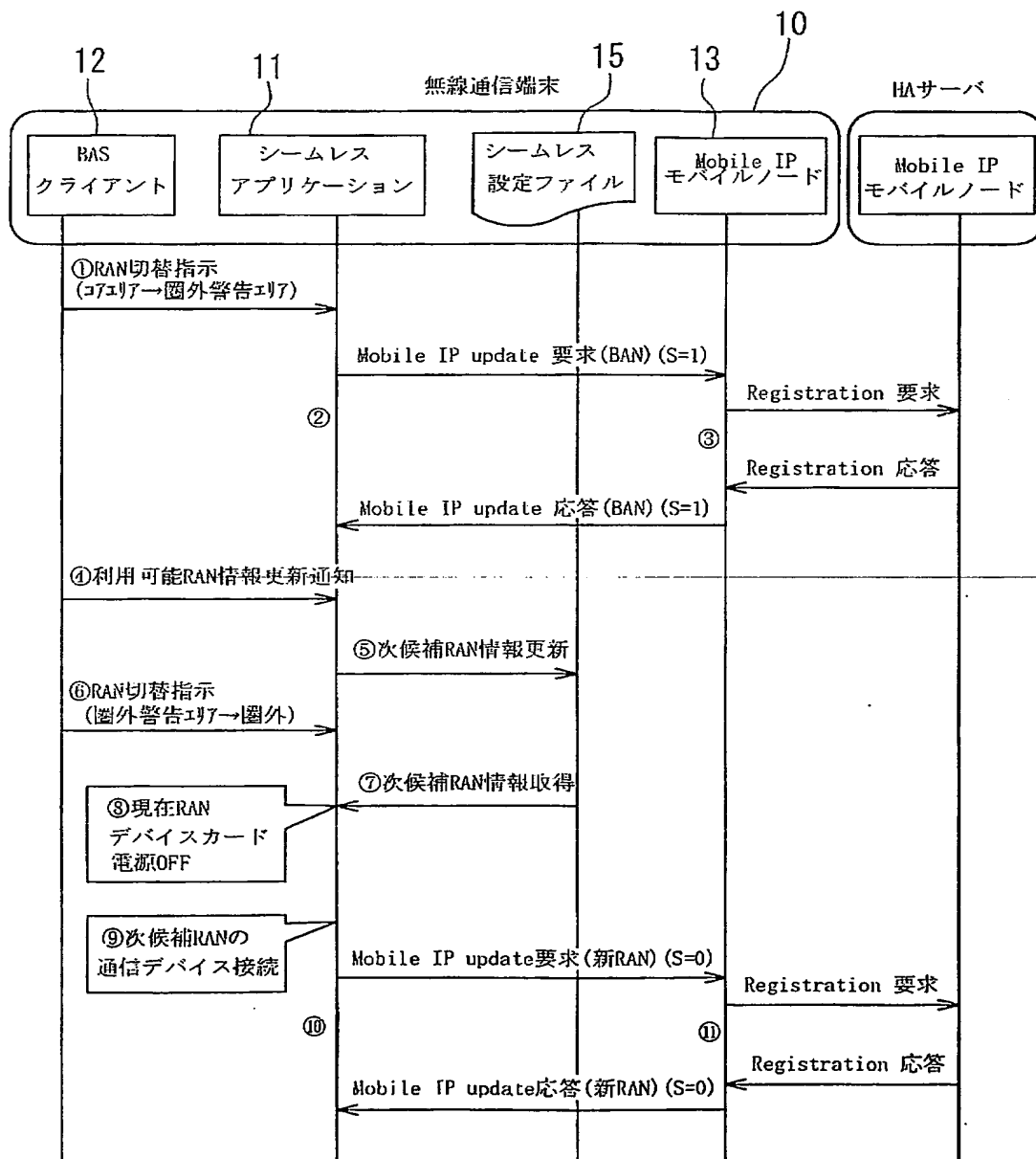
## 第 9 図



## 第 10 図

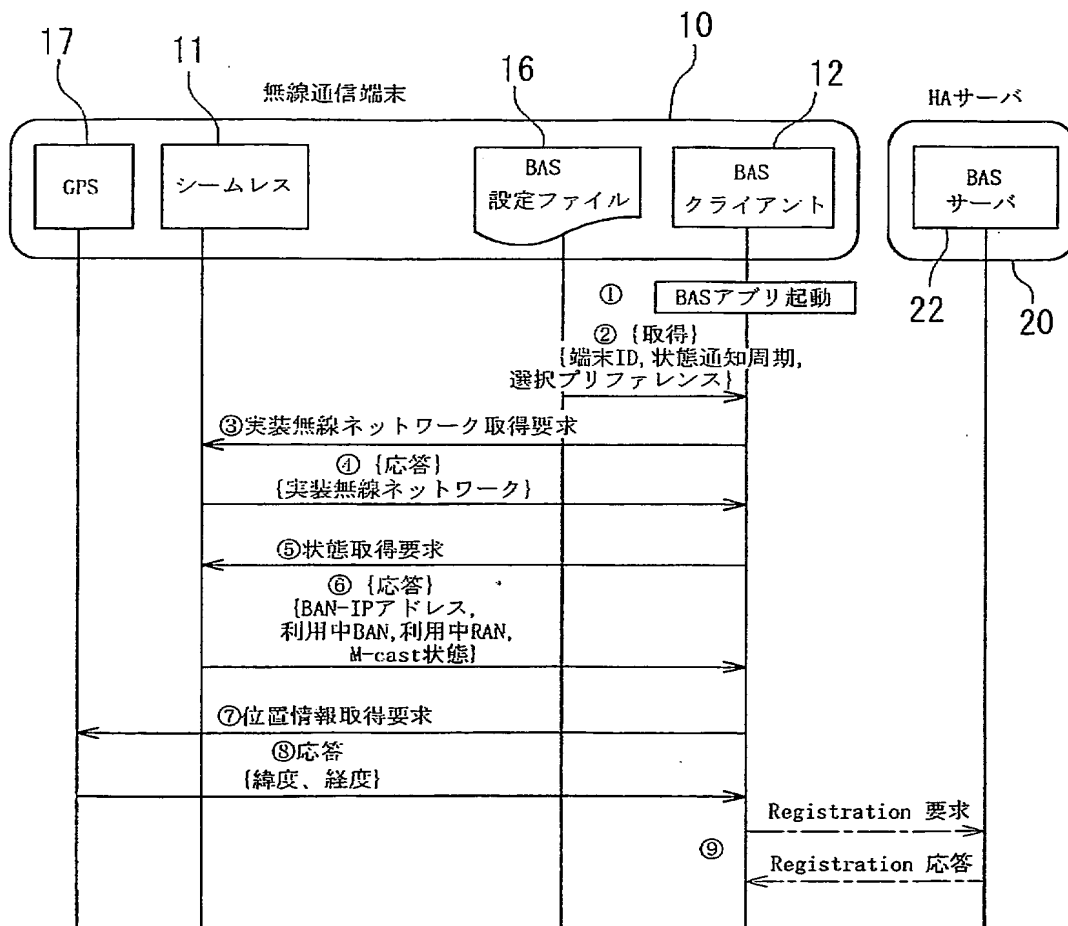


## 第 11 図



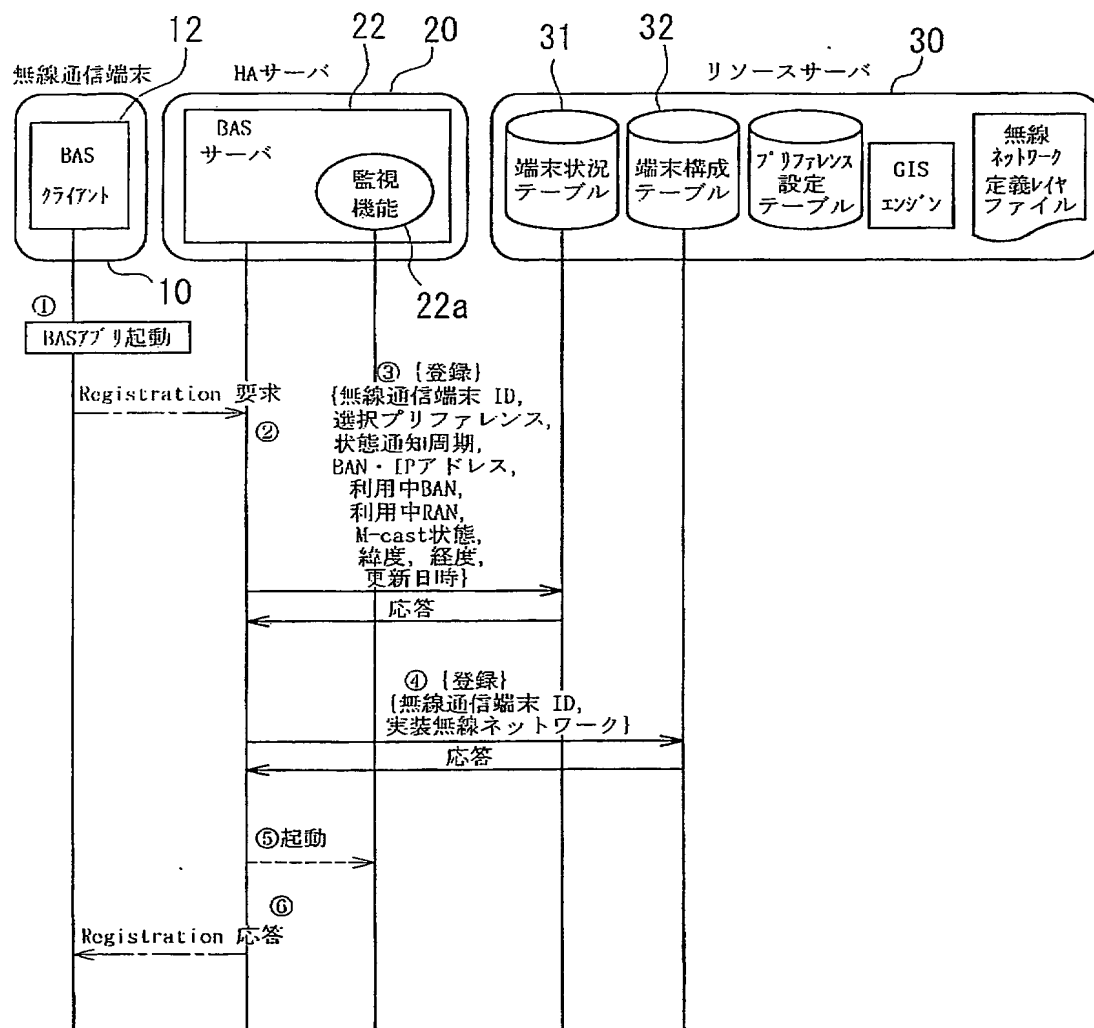
12 / 16

第 12 図



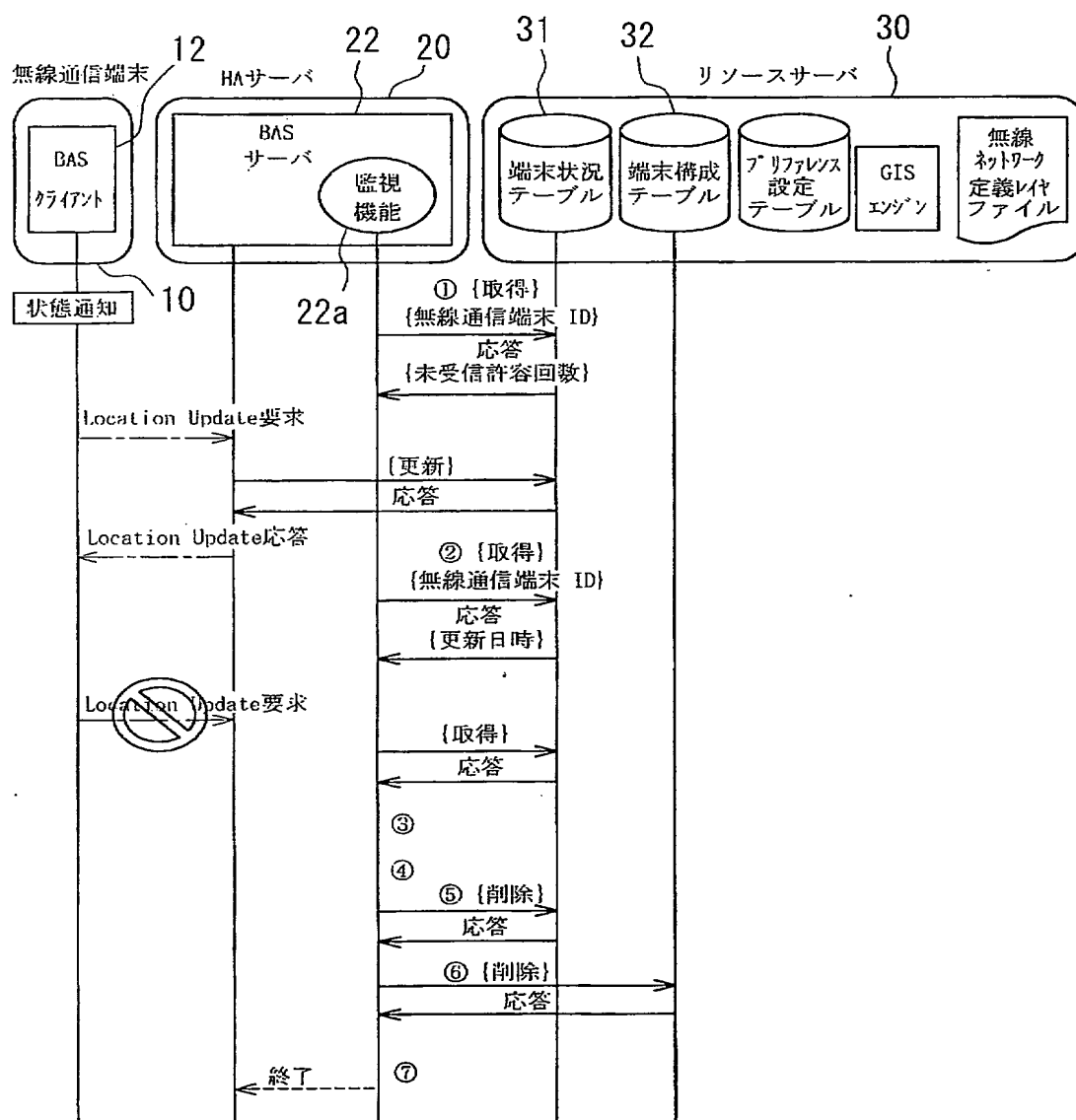
13 / 16

第 13 図

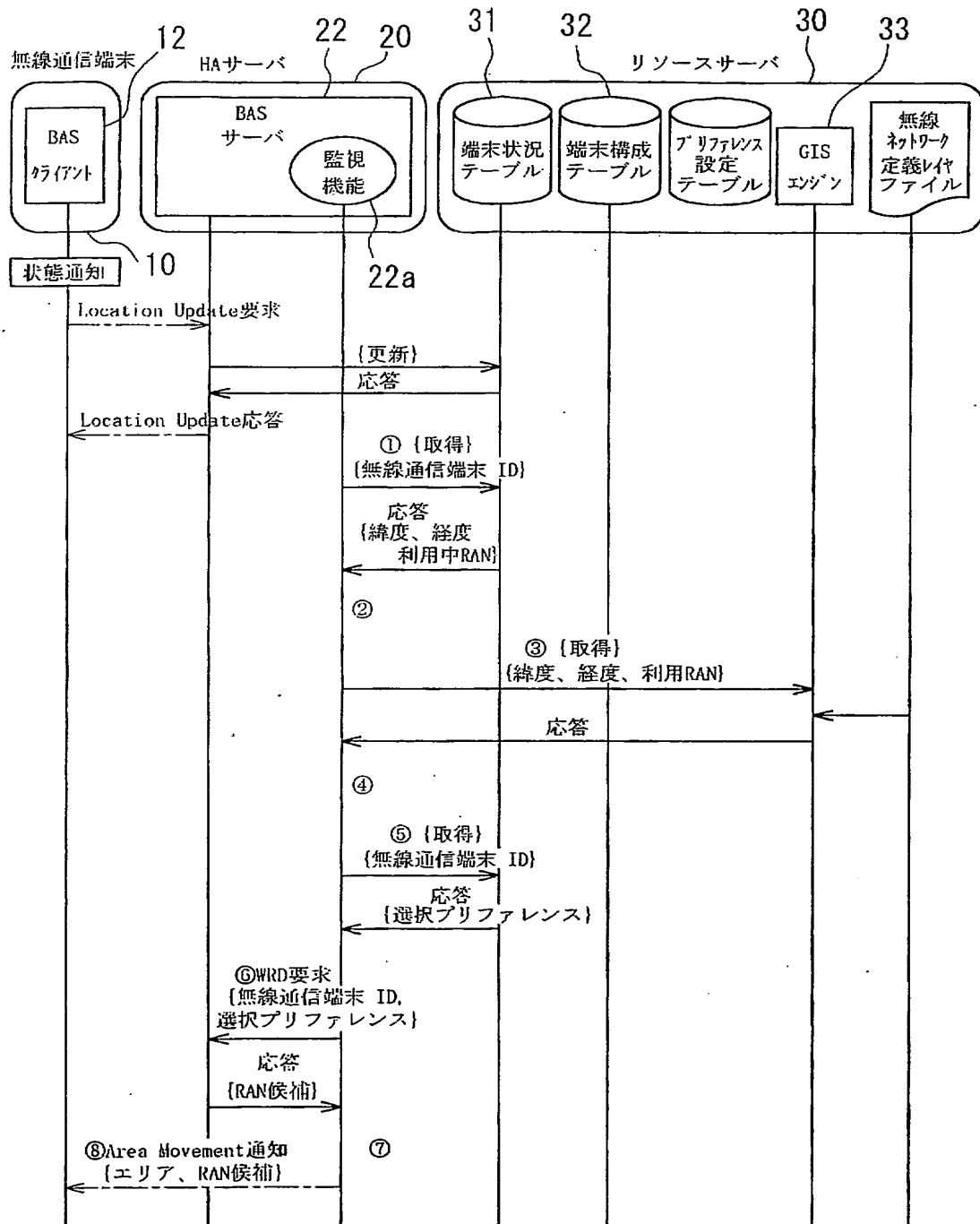




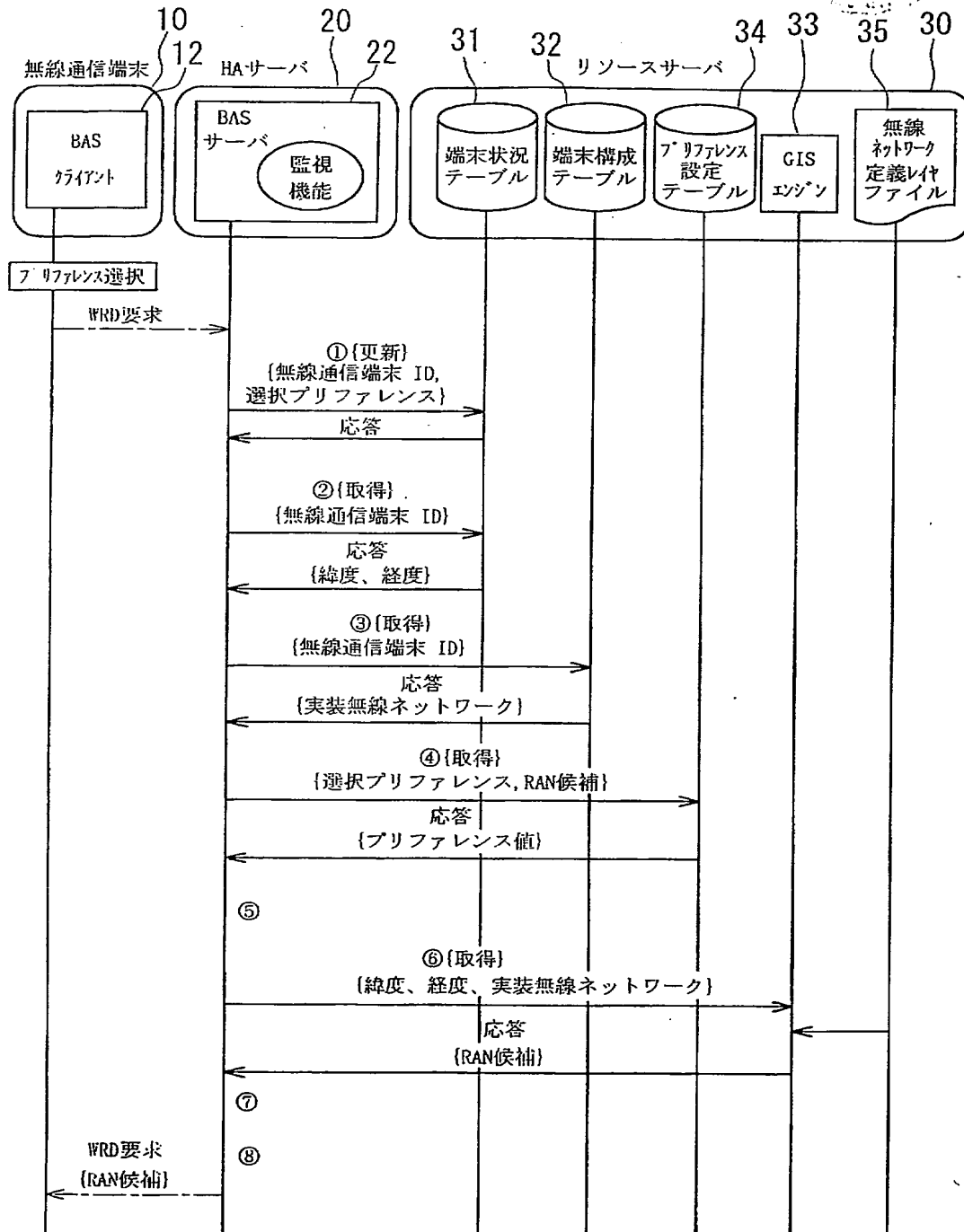
第 14 図



第 15 図



## 第 16 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**